INGENIEUR-ARCHIV

UNTER MITWIRKUNG DER
GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE MATHEMATIK UND MECHANIK
ZUSAMMEN MIT

A. BETZ · A. HERTWIG · K. KLOTTER
K. v. SANDEN · E. SCHMIDT · E. SÖRENSEN

HERAUSGEGEBEN VON

R. GRAMMEL

XVIII. BAND 1950

SPRINGER-VERLAG · BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Alle Rechte, insbesondere das der Übersetzung
in fremde Sprachen, vorbehalten.
Springer-Verlag. Berlin / Göttingen / Heidelberg.
57 273/4022 — Printed in Germany.

Inhalt.

Seite

Bach, *K.*, Die Verwirklichung vorgegebener Winkelgeschwindigkeitsgesetze bei Doppelkurbelgetrieben 167

Behrbohm, *H.* und *K. Oswatitsch*, Flache kegelige Körper in Überschallströmung 370

Dörr, *J.*, Beitrag zu einer Wirbeltheorie des kompressiblen Mediums 378

Eschler, *H.*, Zur Ermittlung der Eigenschwingungszahlen der in ihrer Mittelebene belasteten Rechteckplatte 330

Flügge, *W.*, und *K. Marguerre*, Wölbkräfte in dünnwandigen Profilstäben 23

Graberl †, *G.* und *R. Landwehr*, Interferenzoptische Versuche zur Plattenbiegung 1

Grammel, *R.*, Zur Berechnung der Poinsotbewegung 53

Grammel, *R.*, Tafeln der verallgemeinerten Kreisfunktionen 250

Hain, *K.*, Punktlagenzuordnungen mit gegebener Tangentenrichtung am Gelenkviereck 141

Hain, *K.*, Die zeichnerische Bestimmung der Schleppkurven 302

Hausenblas, *H.*, Die nichtisotherme laminare Strömung einer zähen Flüssigkeit durch enge Spalte und Kapillarröhren 151

Jacobs, *W.*, Systematische Sechskomponentenmessungen an Pfeilflügeln. (I. Mitteilung) 344

Jung, *H.*, Ein Beitrag zur Loveschen Verschiebungsfunktion..... 178

Jung, *H.*, Über eine Anwendung der Fouriertransformation in der Elastizitätstheorie 263

Kaufmann, *W.*, Nachtrag zu meinem Aufsatz in Band XVII, S. 187 des Ingenieur-Archivs: Die energetische Berechnung des induzierten Widerstandes 139

Klotter, *K.*, Die Analogien zwischen elektrischen und mechanischen Schwingern 291

Klotter, *K.*, Die Biegeschwingungen eines Stabes unter pulsierender Achsialkraft bei beliebigen Randbedingungen 363

Koepcke, *W.*, Zur Ermittlung der Einflußflächen und inneren Kräfte umfangsgelagerter Rechteckplatten 106

Kucharski, *W.*, Beiträge zur Theorie der durch gleichförmigen Schub beanspruchten Platte. (I. Mitteilung) 385

Kucharski, *W.*, Beiträge zur Theorie der durch gleichförmigen Schub beanspruchten Platte. (II. Mitteilung) 394

Landwehr, *R.* und *G. Grabert †*, Interferenzoptische Versuche zur Plattenbiegung 1

Lieblein †, *V.*, Zur Berechnung der Auftriebscharakteristik eines Profils im Gitterverband 281

Marguerre, *K.* und *W. Flügge*, Wölbkräfte in dünnwandigen Profilstäben... 23

Moheit, *W.*, Die Gelenkwirkung von Flanschverbindungen 191

Müller, *W.*, Über den Impulssatz für einen in der Flüssigkeit bewegten Körper 338

Seite

Oswatitsch, K. und *H. Behrbohm*, Flache kegelige Körper in Überschallströmung 370

Poppinga, R., Der Wirkungsgrad der Planetengetriebe 39

Riegels, F., Berichtigung zur Arbeit: Das Umströmungsproblem..... 329

Rotta, J., Das Spektrum isotroper Turbulenz im statistischen Gleichgewicht 60

Rotta, J., Das in Wandnähe gültige Geschwindigkeitsgesetz turbulenter Strömungen 277

Sänger, E., Luftzumischung zu Abgasstrahlen 310

Berichtigung dazu 409

Sauer, R., Ausbreitungsgesetze schwacher Verdichtungsstöße in Gasen ... 239

Scholz, N., Beiträge zur Theorie der tragenden Fläche 84

Schrenk, O., Gasströmung konstanten Querschnitts mit Wärmezufuhr..... 272

Stefaniak, H. St., Ein graphisches Verfahren zur Bestimmung der Zeitkonstanten und der Schwingungsdauer eines linearen Systems dritter Ordnung 221

Swida, W., Über die Restspannungen bei der elastisch-plastischen Biegung des krummen Stabes 77

Swida, W., Berechnung eines statisch unbestimmt gestützten und senkrecht zu seiner Ebene beliebig belasteten geschlossenen Kreisringes 242

Traenkle, C. A., Bewegungsverlauf und Abstimmbedingungen von Nachführgetrieben 198

Truckenbrodt, E., Ein einfaches Verfahren zur Berechnung des Abwindes von Tragflächen 233

Truckenbrodt, E., Ergänzungen zu F. Riegels: Das Umströmungsproblem bei inkompressiblen Potentialströmungen 324

Weirich, H., Graphische Bestimmung der Spiegelbewegungen beim Differentialwasserschloß von Johnson 5

Weissinger, J., Die Berechnung der Auftriebsverteilung elastisch verdrehbarer Tragflügel 255

Zerna, W., Allgemeine Grundgleichungen der Elastizitätstheorie 211

Einführung in den Wärme- und Stoffaustausch

Von

Dr.-Ing. habil. **Ernst Eckert**

Mit 125 Abbildungen. VII, 203 Seiten. 1949. DMark 21.—, Ganzleinen DMark 24.—

Inhaltsübersicht:

I. Die Grundbegriffe des Wärmeaustausches. — II. Die Wärmeleitung. — III. Der Wärmeübergang: A. Grundbegriffe der Strömungslehre. B. Erzwungene Konvektion in laminarer Strömung. C. Erzwungene Konvektion in turbulenter Strömung. D. Freie Konvektion. E. Kondensation und Verdampfung. — IV. Die Wärmestrahlung. A. Die Ausstrahlung. B. Der Strahlungsaustausch. — V. Der Stoffaustausch. — Anhang. — Namen- und Sachverzeichnis.

Einführung in die Technische Thermodynamik

und in die Grundlagen der chemischen Thermodynamik

Von

Dr.-Ing. **Ernst Schmidt**

o. Professor und Direktor des Instituts für Wärmetechnik
an der Technischen Hochschule Braunschweig

Vierte, überarbeitete und erweiterte Auflage. Mit 244 Abbildungen und 69 Tabellen im Text sowie 3 Dampftafeln als Anlage. XVI, 520 Seiten. 1950. Ganzleinen DMark 30.—

Inhaltsübersicht:

I. Temperatur und Wärmemenge. — II. Erster Hauptsatz der Wärmelehre. — III. Der thermodynamische Zustand eines Körpers. — IV. Das vollkommene Gas. — V. Kreisprozesse. — VI. Der zweite Hauptsatz der Wärmelehre. — VII. Anwendung der Gasgesetze und der beiden Hauptsätze auf Gasmaschinen. — VIII. Die Eigenschaften der Dämpfe. — IX. Das Erstarren und der feste Zustand. — X. Anwendungen auf die Dampfmaschine. — XI. Zustandsgleichungen von Dämpfen. — XII. Die Verbrennungserscheinungen. — XIII. Strömende Bewegung von Gasen und Dämpfen. — XIV. Strömungsmaschinen. — XV. Thermodynamik des Raketenantriebes. — XVI. Thermodynamischer Luftstrahlantrieb. — XVII. Die Grundbegriffe der Wärmeübertragung. — XVIII. Die Wärmeübertragung durch Strahlung. — XIX. Dampf-Gas-Gemische. — XX. Die Anwendung des I. und II. Hauptsatzes der Thermodynamik auf chemische Vorgänge. — XXI. Das Nernst'sche Wärmetheorem oder der dritte Hauptsatz der Wärmelehre. — Anhang: Dampftabellen und Tafeln. — Namen- und Sachverzeichnis.

Die Grundlagen der angewandten Thermodynamik

Von

Dr.-Ing. habil. **Kurt Nesselmann**

Wiesbaden

Mit 311 Abbildungen und 5 Diagrammen im Text
XI, 320 Seiten. 1950. Ganzleinen DMark 18.—

Inhaltsübersicht:

I. Grundbegriffe. — II. Die vollkommenen Gase. — III. Die Dämpfe. — IV. Die strömende Bewegung der Gase und Dämpfe. — V. Die unvollkommenen Gase. — VI. Thermodynamik der Gemische. — VII. Thermodynamik der chemischen Reaktionen. — VIII. Wärmeaustausch. — IX. Stoffaustausch. — Namen- und Sachverzeichnis.

Leitfaden der Technischen Wärmelehre nebst Anwendungsbeispielen

Von

Dr.Ing. habil. **Hugo Richter**

Gummersbach

Mit 384 Abbildungen, 1 Diagramm und 104 Zahlentafeln
im Text und Anhang. XII, 617 Seiten. 1950. Ganzleinen DM 34.50

Inhaltsübersicht:

A. Allgemeine Grundlagen der technischen Wärmelehre. I. Allgemeine physikalische Grundlagen. — II. Feste und flüssige Körper. — III. Vollkommene Gase. — IV. Der 1. Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie. — V. Wirkliche Gase. — VI. Zustandsänderungen von Gasen. — VII. Kreisprozesse von vollkommenen Gasen. — VIII. Der 2. Hauptsatz der mechanischen Wärmetheorie. — IX. Entropie der vollkommenen Gase. — X. Umkehrbare Kreisprozesse der Gase im Wärmediagramm. — XI. Entropie anderer als gasförmiger Körper. — XII. Wärmeinhalt der Gase bei konstantem Druck. — XIII. Nichtumkehrbare Vorgänge. — XIV. Dämpfe. — XV. Mischungen. — XVI. Strömende Bewegung von Gasen, Dämpfen und Flüssigkeiten. — XVII. Wärmeübertragung. — XVIII. Verbrennung. — **B. Die wichtigsten technischen Anwendungen.** Kraftprozesse. I. Arbeitsweise der Dampfkraftmaschinen. — II. Arbeitsweise der Verbrennungskraftmaschinen. — III. Vergleichende Betrachtungen zu den Wärmekraftmaschinen. — Arbeitsprozesse. IV. Gasverdichter. — V. Kältemaschinen. — VI. Wärmepumpen. — VII. Gasverflüssigungsanlagen. — VIII. Anlagen zur Trocknung mit Luft. — IX. Rückkühlanlagen. — Meßverfahren. X. Messung der Luftfeuchtigkeit. — XI. Durchflußmessung mit Drosselgeräten. — Vergasung von festen Brennstoffen. XII. Gasgeneratorprozesse. — **Sachverzeichnis.**

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG

Technische Physik

in Einzeldarstellungen

Herausgegeben von **W. Meissner**

1.—5. Band sind vergriffen.

6. Band: **Hochstromkohlebogen. Physik und Technik einer Hochtemperatur-Bogenentladung.** Von Professor Dr. **Wolfgang Finkelnburg.** Mit 132 Abbildungen. VIII, 221 Seiten. 1948. DMark 22.50

7. Band: **Grundlagen der Höchstfrequenztechnik.**
Von Dr.-Ing. **F. W. Gundlach,** Professor an der Technischen Hochschule Darmstadt, Direktor des Instituts für Fernmeldetechnische Geräte und Anlagen. Mit 189 Abbildungen. VIII, 499 Seiten. 1950. DMark 48.—

Das vorliegende Buch umfaßt alle wesentlichen Teilgebiete der Höchstfrequenztechnik wie Röhren, Leitungen, Hohlleitungen, Resonatoren, Schaltungselemente und Antennen. Der Titel „Grundlagen" ist so aufzufassen, daß die für die Höchstfrequenztechnik grundlegenden Zusammenhänge in wissenschaftlicher Strenge dargestellt sind. Es handelt sich nicht um eine erste Einführung in das Gebiet. Die Darstellung geht von den physikalischen Grundlagen (Elektronentheorie und Maxwellsche Feldtheorie aus und baut darauf die Erscheinungen der Elektronenströmung im Laufzeitgebiet und die Wellenausbreitung in Doppelleitern, Hohlleitern, Resonatoren und Antennen in einheitlicher Betrachtungsweise auf. Ein ausführliches Literaturverzeichnis am Schluß des Buches gibt die erforderlichen Quellennachweise und weist darüber hinaus den Leser auf ausführlichere Arbeiten und auf Gebiete hin, die innerhalb des gespannten Rahmens nicht gebracht werden konnten.

8. Band: **Wärmeaustausch im Gegenstrom, Gleichstrom und Kreuzstrom.** Von Dr.-Ing. **Helmuth Hausen,** o. Professor an der Technischen Hochschule Hannover. Mit 230 Textabbildungen. XII, 464 Seiten. 1950. DMark 69.—

Im vorliegenden Buch werden die Gesetze der Wärmeübertragung zwischen Stoffen, die sich im Gleichstrom, Gegenstrom oder Kreuzstrom bewegen, vom streng physikalischen Standpunkt aus so behandelt, daß sie auch dem Praktiker mit hinreichend mathematisch-physikalischen Kenntnissen verständlich erscheinen. Den Ausgangspunkt bilden die Ergebnisse der Forschung über den Wärmeübergang und Druckabfall in Rohrleitungen und Kanälen. Die Hauptaufgabe des Buches besteht darin, alle wichtigeren Theorien, die bisher über Wärmeaustauscher entwickelt worden sind, zusammenfassend und einheitlich darzustellen. Am Schlusse jeder Erörterung soll gezeigt werden, wie man die selbst aus verwickelten Theorien sich ergebenden Berechnungsverfahren fast immer verhältnismäßig einfach und rasch anwenden kann.

9. Band: **Kleinste Drucke — ihre Messung und Erzeugung.** Von Dr. **Rudolf Jaeckel,** apl. Professor der Physik an der Universität Bonn und Leiter der Hochvakuumabteilung der Firma E. Leybold's Nachf., Köln-Bayental, unter Mitarbeit von Dr. Helmut Schwarz und Dr. Elisabeth Schüller. Mit 301 Textabbildungen. X, 302 Seiten. 1950. DMark 39.60

Im Hinblick auf die in stürmischer Entwicklung befindliche Anwendung der Hochvakuumtechnik in Wissenschaft und Industrie nicht nur in Deutschland, sondern besonders auch in den USA dürfte die Darstellung ihrer physikalisch-technischen Grundlagen durch den Verfasser nicht nur für Physiker, sondern auch für den auf den Nachbargebieten Arbeitenden (Chemiker, Pharmazeuten, Mediziner, Ingenieur usw.) gerade jetzt von akutem Interesse sein. Der Verfasser hat als Leiter der Entwicklungsabteilung einer auf dem Gebiet der Hochvakuumtechnik führenden Spezialfirma und als letzter Mitarbeiter Gaedes besonders enge Berührung mit allen im Vordergrunde des Interesses stehenden Problemen.

10. Band: **Die elektromagnetische Schirmung in der Fernmelde- und Hochfrequenztechnik.** Von Dr. phil. **Heinrich Kaden,** Ober-Ing. der Siemens & Halske A.-G. Mit 145 Textabbildungen. VIII, 274 Seiten. 1950. DMark 38.—

Ein aus der Forderung nach Wirtschaftlichkeit geborener Grundsatz in der Technik ist der, eine verlangte Wirkung mit möglichst geringem Aufwand zu erzielen. Zur Verwirklichung dieses Prinzips muß sich die Technik der Methoden und Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften und der Mathematik bedienen. Je mehr die wissenschaftlich arbeitenden Ingenieure hiervon beherrschen, um so wirtschaftlicher und exakter werden sie ihre technischen Aufgaben lösen können. In diesem Sinne soll ihnen dieses Buch Unterlagen auf dem Gebiete der elektromagnetischen Schirmung in die Hand geben. Das Buch enthält viele Ergebnisse, die bisher noch nicht publiziert worden sind und daher für die breite Fachwelt als neu bezeichnet werden können.

SPRINGER-VERLAG / BERLIN · GÖTTINGEN · HEIDELBERG
J. P. BERGMANN / MÜNCHEN

(57 273/4022) Springer-Verlag / Berlin · Göttingen · Heidelberg. Printed in Germany. K.B./Z. 940.